

Advies over het plan van aanpak voor watercrassula in het erkend natuurreservaat De Zegge

Adviesnummer:	<u>INBO.A.4290</u>
Auteurs:	Kevin Scheers, Jo Packet, Bram D'hondt, Tim Adriaens & Luc Denys
Contact:	Lode De Beck (lode.debeck@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	Vraag van 16 december 2021; ANB_2021_36
Geadresseerde:	Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) T.a.v. Lennert Damen Lennert.damen@vlaanderen.be
CC:	Koninklijke Maatschappij voor Dierkunde Antwerpen T.a.v. Toon Deswert Toon.Deswert@kmda.org Agentschap voor Natuur en Bos T.a.v. Joris Janssens joris.janssens@vlaanderen.be

<p>Dr. Maurice Hoffmann Administrateur-generaal wnd.</p>
--

Wijze van citeren: Scheers K., Packet J., D'hondt B., Adriaens T. & L. Denys (2022). Advies over het plan van aanpak voor watercrassula in het erkend natuurreservaat De Zegge (Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; nr. INBO.A.4290). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

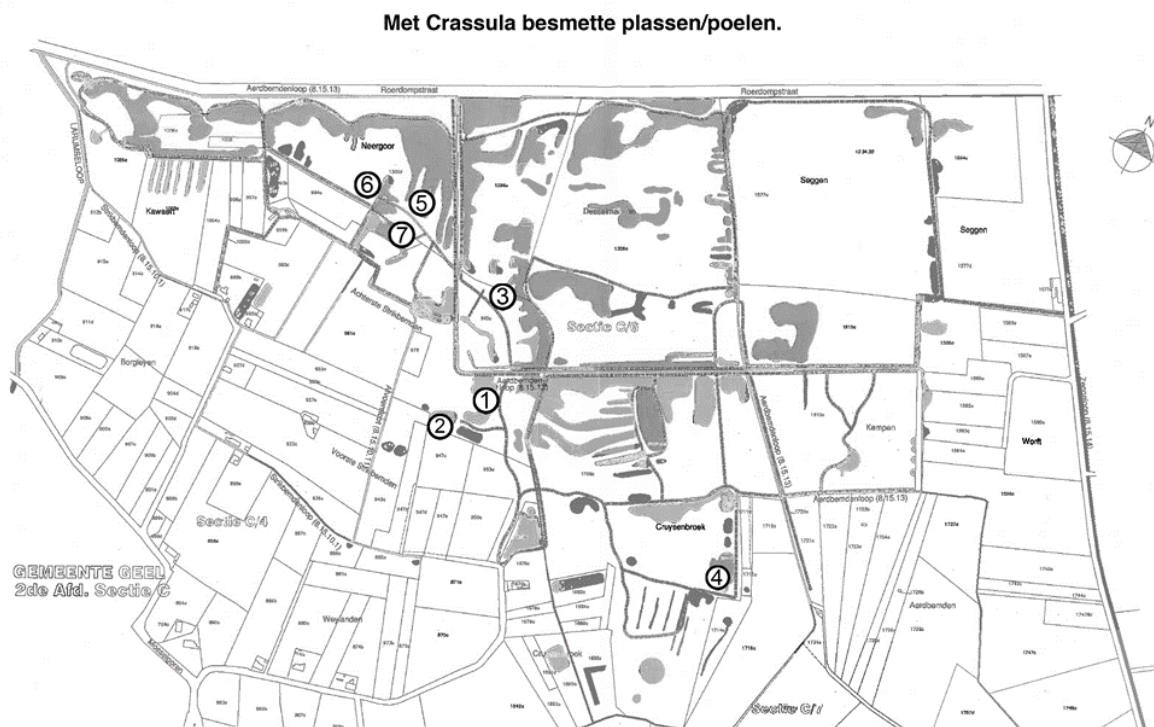
Aanleiding

De invasieve exoot watercrassula (*Crassula helmsii*) heeft zich intussen al verspreid over grote gebieden van Europa, onder meer in het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, België, Ierland, Nederland, Denemarken, Frankrijk, Italië, Oostenrijk en in delen van de Balkan. (OEPP/EPPO, 2004; 2007; NOBANIS, 2005; Afferni & Tavormina, 2007; Minchin, 2008).

In Nederland is de situatie zodanig problematisch dat de Tweede Kamer der Staten-Generaal heeft ingestemd met een verbod op de verkoop in tuincentra en plantenwinkels.

In België is *C. helmsii* nog steeds beschikbaar in de tuinbouwsector. Als gevolg daarvan is de kans op onopzettelijke introductie in het wild bijzonder groot. Hoewel de introductie via buurlanden mogelijk is, wordt deze introductieweg in ons land als minder belangrijk beschouwd. Na vestiging kunnen kleine populaties (indien voldoende vroeg gedetecteerd) soms worden bestreden. In latere stadia van invasie zijn controleacties om de populatie op een aanvaardbaar niveau te handhaven doorgaans bijzonder moeilijk, omslachtig en duur.

De huidige toestand in De Zegge is bijzonder alarmerend. Watercrassula duikt er op steeds meer plaatsen op (zie figuur hieronder). In dit reservaat met tal van grondwaterafhankelijke vegetaties hypothekeert deze soort mogelijk het behoud en de realisatie van de vooropgestelde Europese doelen voor dit gebied.



Beleidsmatig kader

Beschermingsstatus(sen)

Het plangebied omvat delen van het habitatrictlijngebied 'BE2100026 "Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden" en het vogelrichtlijngebied "De Zegge" (BE21000424). Het plangebied bevat ook delen van het Vlaams ecologisch netwerk (VEN), meer bepaald "De Vallei van de Kleine Nete benedenstrooms" met gebiedsnummer 313 en "Het Geels Gebroekt" met gebiedsnummer 346. Het plangebied bevat ook delen aangeduid als erkend natuureservaat, waaronder E-295 "Schupleer – Vuilvoort", E-258 "Den Haert", E-023 "Mosselgoren", E-064 "Neerhelst – De Botten" en E-046 "Heiberg – Snepkensvijver", en Vlaams Natuureservaat, waaronder V-043 "Olens Broek – Langendonk" en V-023 "Mosselgoren".

N2000

In het Besluit van de Vlaamse Regering tot aanwijzing met toepassing van de Habitatrictlijn van de speciale beschermingszone 'BE2100026 Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden' en tot definitieve vaststelling voor die zone en voor de met toepassing van de Vogelrichtlijn aangewezen speciale beschermingszones 'BE2100424 De Zegge' en 'BE2101639 De Ronde Put' van de bijbehorende instandhoudingsdoelstellingen en prioriteiten werden voor het projectgebied onderstaande instandhoudingsdoelstellingen en prioriteiten gedefinieerd:

- **(Laagveen)moeras in de Zegge en de Mosselgoren (> 300 ha)** met aanwezigheid van een mozaïek aan biotopen zoals laagveen (> 30 ha), elzenbroekbossen (ca. 50%), rietmoeras, kleine zeggevegetaties, schraalgraslanden, open water, ruigtes, ... als leefgebied voor roerdomp, bruine kiekendief, porseleinhoen, blauwborst, drijvende waterweegbree en ringslang.
- (...)
- **Herstel moerasvogelpopulaties in de Zegge: realisatie van een natte natuurkern in De Zegge en de Mosselgoren met 100 a 200 ha volwaardig habitat** ten behoeve van roerdomp, blauwborst, bruine kiekendief, ijsvogel en porseleinhoen vereist.
- Herstel van de natuurlijke hydrologie in de vallei van de Kleine Nete en haar infiltratiegebieden.
- Verdere verbetering van de waterkwaliteit, herstel van de natuurlijke beekstructuur en de connectiviteit.

SBP's

In het projectgebied zijn volgende soortbeschermingsprogramma's van belang:

- Roerdomp
- Bruine kiekendief
- Beekprik, rivierdonderpad en kleine modderkruiper
- Heivlinder (*minder relevant in de discussie rond Zegge en Mosselgoren*)

AGNAS

In uitvoering van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen stelde de Vlaamse overheid in 2006 een ruimtelijke visie op landbouw, natuur en bos op voor de regio Neteland. Het programma voor uitvoering (2006) opteert onder andere voor het versterken van de natuurwaarden rond de natuureservaten De Zegge en Mosselgoren en differentiatie van het gebied ten zuiden van de Zegge als ruimtelijk verweven agrarisch gebied, natuurverwevingsgebied, natuur-, groen- of bosgebied.

Een herbestemming rond de natuureservaten Zegge en Mosselgoren moet realisatie van onderstaande Europese natuurdoelen kwantitatief en kwalitatief mogelijk kunnen maken (zie Aanwijzingsbesluit SBZ Kleine Nete, zie *supra*).

Vragen

Watercrassula wordt sinds een aantal jaren door de beheerders bestreden in De Zegge, echter met wisselende resultaten.

Enkel in een vroeg stadium (1-5m²) blijkt machinale bestrijding d.m.v. begraven of manuele bestrijding kans op slagen te hebben in de Zegge. In een later stadium, dus wanneer de besmette oppervlakte groter is dan 5m², is machinale of manuele bestrijding niet opportuun, aangezien dit fragmentatie veroorzaakt en de kans op herbesmetting vergroot alsook de besmetting van omliggend gebied. Verschillende kleinere haarden worden momenteel manueel bestreden en nauwkeurig opgevolgd.

Op de locaties met kleine haarden worden tevens concurrerende soorten, zoals waterlepeltje, moerashertshooi en kikkerbeet ingebracht. Dit blijkt de dominantie van watercrassula te doorbreken, maar de soort is nergens helemaal verdwenen.

Grotere haarden vormen een meer complexe uitdaging. Grootschalige machinale ingrepen, zoals door de KMDA uitgevoerd op een poel in het Cruysenbroek in september 2018, blijken inefficiënt. Hierbij werd de poel machinaal compleet geruimd, met manuele nazorg op de oevers. Momenteel komt de soort er echter terug vlakdekkend voor.

Gezien deze besmettingshaard gelegen is aan de rand van een komvormige depressie is het niet onaannemelijk dat, indien er niet snel ingegrepen wordt ter hoogte van de poel, dit volledige gebied geïnfecteerd zou kunnen geraken door verspreiding vanuit de bronpopulatie bij hogere waterstanden, met gevolgen op grotere schaal voor zeer kwetsbare habitats (o.a. laagveenvegetatie en blauwgrasland). Ook het opnieuw droogleggen en afgraven van de poel lijkt niet echt wenselijk. In het verleden is reeds gebleken dat deze maatregel niet werkt en daarnaast heeft het draineren van de poel en het verder uitdiepen ervan mogelijk een negatieve impact op de hydrologie en zo ook op de grondwaterafhankelijke vegetaties in de omgeving.

Het is het Agentschap voor Natuur en Bos onduidelijk in hoeverre de aanwezigheid van watercrassula in de Zegge de realisatie voor de vooropgestelde Europese natuurdoelen voor het gebied hypothekeert. Voor het gebied loopt momenteel een ecohydrologische studie die tot doel heeft de realisatie van **(laagveen)moeras in de Zegge en de Mosselgoren (> 300 ha)** met aanwezigheid van een mozaïek aan biotopen zoals laagveen (> 30 ha), elzenbroekbossen (ca. 50 %), rietmoeras, kleine zeggevegetaties, schraalgraslanden, open water, ruigtes, ... modelmatig te onderbouwen. Hieruit zullen verschillende hydrologische inrichtings- en beheermaatregelen volgen die genomen dienen te worden om de Europese natuurdoelen te realiseren.

ANB vraagt het INBO:

- 1) Een gericht plan van aanpak voor de bestrijding van de actuele verspreidingshaarden in De Zegge.
- 2) Een risicoanalyse voor verdere verspreiding in het gebied en een plan van aanpak om dit risico zoveel mogelijk te beperken, zonder de realisatie van het hydrologisch herstel en de inrichting i.k.v. de realisatie van de Europese natuurdoelen te hypothekeken.

Toelichting

1. Inleiding

Dit advies stelt een aantal uitgewerkte mogelijkheden voor gebaseerd op het rapport 'Leidraad voor het beheer van watercrassula in Vlaanderen' (Scheers *et al.*, 2020), het artikel 'Actie tegen Watercrassula: pleidooi voor een meer systematische aanpak' (Scheers *et al.*, 2021) en het INBO-advies 'watercrassula in het Biscopveld: bestrijdings- en beheeropties' (Packet *et al.*, 2021). Op 29/11/2021 werd een veldbezoek uitgevoerd in De Zegge om de huidige situatie ter plaatse te kunnen inschatten. Alle gekende locaties werden kort bezocht. Er werd geen verdere screening uitgevoerd van de overige wateren omdat de situatie door de lokale beheerder al meerdere jaren op de voet wordt opgevolgd en er hoogstwaarschijnlijk geen ongekende populaties van watercrassula aanwezig zijn binnen het gebied. We beschrijven eerst de groeiplaatsen binnen het studiegebied en het voorkomen van watercrassula in de ruimere omgeving. Vervolgens wordt de kolonisatiekansen van de wateren binnen het gebied behandeld alsook de kolonisatiekansen in nabijgelegen erkende natuurreservaten op gebiedsniveau besproken. Daarna beschrijven we per locatie de mogelijke maatregelen en geven advies over welke maatregelen het meest opportuun zijn in de huidige situatie. In de conclusies worden de aanbevolen maatregelen nog eens kort samengevat. De gebruikte codes voor de plassen zijn deze van het gegeoreferentiebestand Watervlakken 1.1, dat vrij raadpleegbaar is op www.geopunt.be (Leyssen *et al.*, 2020). De gebruikte oppervlaktes van de watervlakken zijn berekend op basis van Watervlakken 1.2 (Scheers *et al.*, 2022).

2. Situering en beschrijving

2.1 Situering en beschrijving studiegebied

Het natuurreservaat De Zegge is gelegen in de vallei van de Kleine Nete in het noorden van de gemeente Geel (figuur 1). Het gebied ligt tussen de Kleine Nete en het kanaal Bocholt-Herentals en wordt omringd door landbouwpercelen. Het is het oudste erkende natuurreservaat van Vlaanderen (sinds 1952) en het overgrote deel is eigendom van de Koninklijke Maatschappij voor Dierkunde Antwerpen (KMDA), met enkele aangrenzende percelen in eigendom van Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) en vzw. Natuurpunt. Het gebied is niet vrij toegankelijk en wordt beheerd door de lokale beheerploeg. De landbouwpercelen rondom De Zegge liggen door inklinking van het veenpakket, ten gevolge van jarenlange drainage, beduidend lager dan het natuurreservaat zelf. Dit resulteert in grote hydrologische problemen in het reservaat en verdere verdroging van het gebied wordt momenteel tegengegaan door irrigatie met kunstmatig opgepompt grondwater (De Bie *et al.*, 2018). De totale oppervlakte van De Zegge bedraagt ruim 116 ha en omvat onder meer open water met vegetaties behorende tot de Europees beschermde habitats van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition (3150), oligotrofe of mesotrofe wateren met oeverkruidgemeenschappen (3130_aom) en eenjarige dwargbiezenvegetaties (3130_na), rietkragen (3130_rbbmr), broekbos (91E0_vm), laagveen (7140_meso), drijftillen (7140_mrd), schraalgrasland (6230) en vochtige heide (4010). De bodem bestaat op de meeste plaatsen uit veen op glauconiethoudende, ijzerrijke zandgrond en de dijken doorheen het gebied zijn opgetrokken uit zand. Het gehele gebied wordt gevoed door kwelwater, opgepompt grondwater en verschillende kleine beekjes waarvan het water via grachten het gebied doorkruist. Het grondwater is licht zuur (rond pH 6) en vrijwel kalkloos. Het grond- en oppervlaktewater bevat hoge concentraties aan opgelost ijzer (Fe^{2+}) vanwege de glauconiethoudende zandgrond (De Bie *et al.*, 2018). Door de ligging van het gebied in een

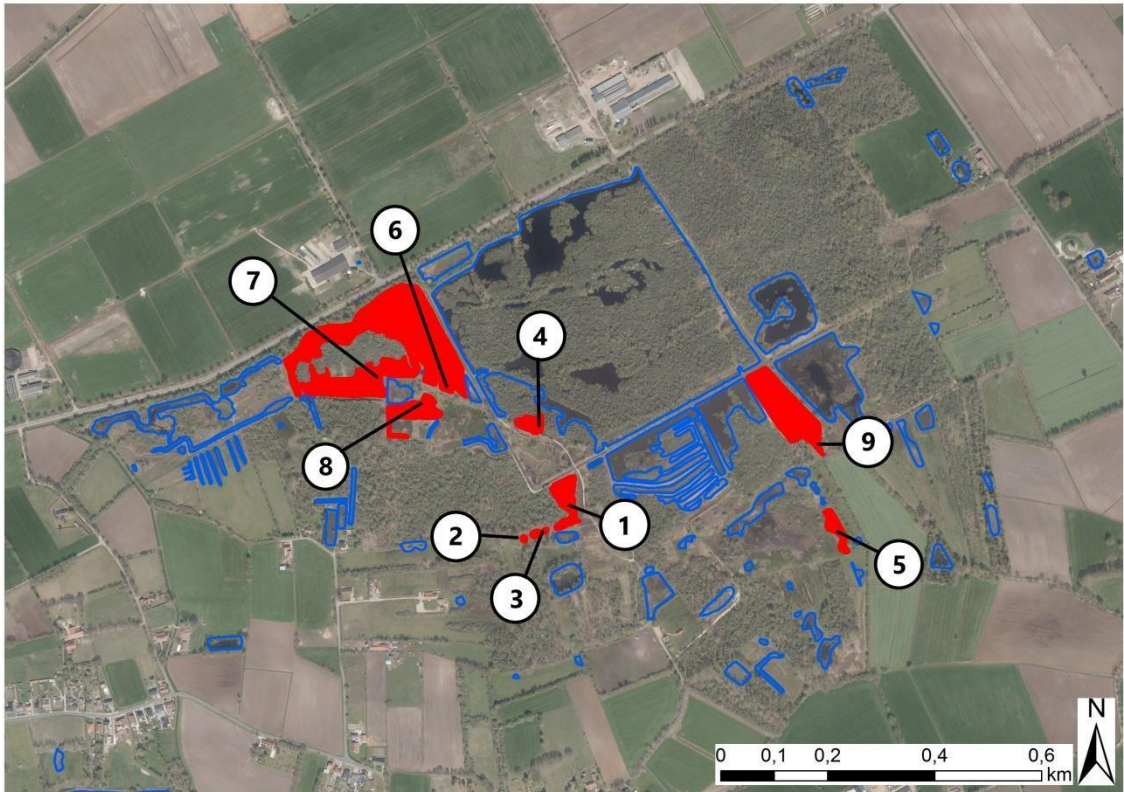
intensief landbouwlandschap is er sprake van eutrofiëring wat zich uit in verarmde watervegetaties en periodieke fytoplanktonbloei in verschillende waterpartijen. Ook de terrestrische habitats hebben te maken met eutrofiëring door stikstofdepositie (De Bie *et al.*, 2018). De eutrofiëringsproblematiek van De Zegge is reeds lang gekend (Symoens *et al.*, 1981, Van Speybroeck *et al.*, 1981) en blijft ook nu nog aan de orde door de kwaliteit van het opgepompte grondwater en de in de waterbodem opgebouwde voedselrijkdom. De dijken en grachten doorheen De Zegge compartimenteren, in meer of mindere mate, het gebied in zeven delen (figuur 1).



Figuur 1: Ligging en structuur natuurreservaat De Zegge.

2.2 Aanwezigheid van watercrassula binnen het reservaat

Sinds watercrassula in 2000 voor het eerst opdook in De Zegge werden er negen groeiplaatsen vastgesteld in acht verschillende watervlakken (zie figuur 2, tabel 1). Tijdens het korte veldbezoek op 29/11/2021 konden twee kleine groeiplaatsen uit 2019 niet meer worden teruggevonden en deze locaties zullen in 2022 opnieuw grondig gecontroleerd worden. Op de overige zeven locaties kon de aanwezigheid van watercrassula worden bevestigd, waarbij watercrassula op twee locaties (ANTGEE0873 en ANTGEE0880) nagenoeg de gehele poel bleek te begroeien.



Figuur 2: Kaart van het reservaat De Zegge en directe omgeving met de watervlakken met (rood) en zonder (blauw) watercrassula. De nummers corresponderen met de locaties vermeld in tabel 1 en de pijl duidt de exacte groeiplaats aan.

Tabel 1: Overzicht van groeiplaatsen van watercrassula in het Natuurreservaat De Zegge met watervlakcode (Watervlakken 1.1, Leyssen et al., 2020), oppervlakte (Watervlakken 1.2, Scheers et al., 2022), habitat, jaar eerste melding (waar gekend) en huidige status.

Locatie	Watervlak	Opp. (m ²)	Habitat	Eerste melding	Status
Locatie 1	ANTGEE0119	2.857	vijver	2000	lokaal dominant langs oever (meer dan 10 m ²)
Locatie 2	ANTGEE0879	119	poel	2014-2015	losse planten in het water
Locatie 3	ANTGEE0880	356	poel	2014-2015	dominant aanwezig over gehele oppervlakte
Locatie 4	-	1.330	drijftil	2014-2015	lokaal aanwezig op geïnundeerd dijkje (minder dan 10 m ²)
Locatie 5	ANTGEE0873	1.486	poel	2010-2012	dominant aanwezig over gehele oppervlakte
Locatie 6	ANTGEE0107	43.779	vijver	2019	één vlek van minder dan 2 m ² aan de oever
Locatie 7	ANTGEE0107	43.779	vijver	2019	niet waargenomen tijdens veldbezoek 2021 (opnieuw controleren in 2022)
Locatie 8	ANTGEE0876	3.371	ondiepe plas	2019	niet waargenomen tijdens veldbezoek 2021 (opnieuw controleren in 2022)
Locatie 9	ANTGEE0182 (partum)	9.158	vijver	2020	kleine verspreide vlekken in een beperkte zone (ZO)

Locatie 1 (ANTGEE0119)

Op deze locatie deed watercrassula zijn intrede in De Zegge (22 juli 2000, Marcel Verbruggen). Ze heeft in de daaropvolgende jaren de oever van de plas ingenomen en vormt nu lokaal dichte vegetaties. De plas heeft een oppervlakte van 2.857 m² en vrij ijzerrijk water met een beperkt doorzicht. De westelijke oever grenst aan elzenbroekbos en de overige delen aan heide en schrale vegetatie. Op deze locatie werden nog geen maatregelen genomen om watercrassula te bestrijden.

Locatie 2 (ANTGEE0879)

Een kleine ronde poel in het Weike van de Peer. Dit perceel wordt jaarlijks begraasd. Het is niet exact gekend wanneer watercrassula deze locatie heeft gekoloniseerd, vermoedelijk was dit in 2014-2015. Enkele jaren later was de gehele poel dichtgegroeid met watercrassula. In 2018 werd de poel machinaal geschoond met het oog op eliminatie van watercrassula. Het daaropvolgende jaar bleek watercrassula terug uit te schieten. In 2020 werd de poel deels leeggepompt (naar de reeds met watercrassula besmette poel ANTGEE0880, ten oosten) om het waterniveau te verlagen en werden de oevers manueel geplagd. Op de open bodem

rondom de poel werden plaggen aangebracht met goed ontwikkelde moerasvegetatie elders uit het gebied en in het open water werden moerashertshooi (*Hypericum elodes*) en kikkerbeet (*Hydrocharis morsus-ranae*) ingebracht (figuur 3). Tijdens het veldbezoek werden er in het open water nog twee strengen watercrassula aangetroffen. De poel was verder begroeid met mannagrass (*Glyceria fluitans*) en waterranonkel (*Ranunculus aquatilis s.l.*). De oever (op de aangebrachte plaggen) werd ingenomen door mannagrass en er werd geen watercrassula gevonden.



Figuur 3: Na het manueel plaggen van de oever van de poel in het Weike van de Peer (ANTGEE0879) in 2020 werden plaggen op de oever aangebracht en concurrerende soorten geïntroduceerd om watercrassula geen ruimte te geven. (Foto: Toon Deswert)

Locatie 3 (ANTGEE0880)

Deze poel ligt ook in het Weike van de Peer, net ten oosten van de voorgaande locatie (ANTGEE0879). Beide poelen werden vermoedelijk op hetzelfde moment gekoloniseerd en werden in 2018 hoofdzakelijk door watercrassula begroeid. Ook deze poel is in 2018 machinaal geruimd maar er zijn daarna geen maatregelen meer uitgevoerd met het oog op bestrijding van watercrassula.

Locatie 4

Op deze locatie is watercrassula aanwezig aan de rand van een relatief goed ontwikkelde drijftil. Het betreft een petgat dat in 2013 werd gegraven voor de opendeurdag naar aanleiding van het 60-jarig jubileum van het reservaat. De naakte bodem is vermoedelijk al het daaropvolgende jaar gekoloniseerd door watercrassula. Watercrassula blijkt in 2021 nog steeds aanwezig te zijn, maar blijft voorlopig beperkt rond het petgat en niet uit te breiden naar de drijftil. In totaal gaat het hier om minder dan 10 m² dat daadwerkelijk besmet is met deze exoot.

Locatie 5 (ANTGEE0873)

In deze relatief grote (1.486 m²), ondiepe poel in het Cruysenbroek is watercrassula al een tiental jaar aanwezig. De poel zelf werd gegraven in 2010 op veenbodem en werd snel door watercrassula gekoloniseerd. In 2013 was watercrassula vleksgewijs aanwezig en in de droogvallende zones lokaal als matten. Vanaf 2015 werd watercrassula hier manueel bestreden, echter zonder succes. In september 2018 werd de gehele oever machinaal geplagd, zonder de poel eerst droog te leggen (figuur 4). In 2019 werd hergroei van watercrassula zorgvuldig manueel verwijderd, maar dit bleek niet tot eliminatie te leiden. In 2020 werd de nazorg niet verdergezet omdat watercrassula al terug grote delen van de poel innam en manuele bestrijding niet langer haalbaar bleek. In 2021 bleek watercrassula de gehele plas te domineren, vermoedelijk juist gefaciliteerd door de plagwerkzaamheden die resulteerden in open, onbegroeide bodem.



Figuur 4: Poging tot bestrijding van watercrassula door machinaal afplaggen van de oever van de poel te Cruysenbroek in 2018. (Foto: Toon Deswert)

Locatie 6 (ANTGEE0107)

Op de oever van de Grote kuil werd in 2019 een kleine (<2 m²) besmetting gevonden van watercrassula die hier zeer lokaal een dichte mat vormde. In 2020 werd de besmette zone manueel geplagd en werden plaggen met waterlepelkje aangebracht. In 2021 is watercrassula nog steeds aanwezig en is de besmette oppervlakte zelfs iets toegenomen, maar door concurrentie met waterlepelkje (*Ludwigia palustris*) komt de soort momenteel nog niet tot dominantie.

Locatie 7 (ANTGEE0107)

Deze locatie is onderdeel van hetzelfde watervlak als locatie 6 en betreft een moerasvegetatie bij fluctuerende waterstand. Watercrassula werd hier aangetroffen in 2019. Het is niet duidelijk of watercrassula nog steeds aanwezig is. Deze locatie zal verder worden opgevolgd door de lokale beheerploeg.

Locatie 8 (ANTGEE0876)

Net als op de vorige locatie werd watercrassula hier aangetroffen in 2019. Ook hier is het niet duidelijk of watercrassula nog steeds aanwezig is. Ook deze locatie zal verder worden opgevolgd door de lokale beheerploeg.

Locatie 9 (ANTGEE0182 partim oost)

In watervlakken 1.1 is deze plas samengenomen met de aangrenzende plas ten westen onder de code ANTGEE0182 (dit wordt gewijzigd in Watervlakken 1.2, Scheers *et al.* 2022). Het gaat hier dus enkel om ANTGEE0182 partim Oost ('Nieuwe plas'; zie figuur 2). Het betreft een relatief ondiepe, maar vrij grote plas (9.158 m²) met een plas-dras zone aan de zuidelijke oever met onder andere moerashertshooi en waterlepeltje. Deze zone valt in de zomer doorgaans droog maar is geïnundeerd in het winterhalfjaar. Watercrassula werd hier voor het eerst aangetroffen in de plas-draszone in 2020. Het betrof een kleine besmette oppervlakte van ongeveer 1 m² en de soort is datzelfde jaar nog manueel bestreden. Watercrassula werd zeer lokaal zorgvuldig afgeplagd en in de geplagde zones werden plaggen met waterlepeltje ingebracht om successie te versnellen (figuur 5). In het najaar 2020 en het nate 2021 kon door de hoge waterstand geen nazorg worden uitgevoerd. Tijdens het veldbezoek eind 2021 bleek watercrassula nog steeds lokaal aanwezig tussen de inheemse vegetatie, die wel werd gedomineerd door waterlepeltje.



Figuur 5: Op locatie 9 werd watercrassula in 2020 manueel weggeplagd en plaggen met waterlepelkje aangebracht. In 2021 bleek watercrassula nog steeds lokaal aanwezig te zijn tussen de dichte inheemse vegetatie. (Foto: Toon Deswert)

Opslagplaatsen van met watercrassula besmette grond

Bij de bestrijding werd in het reservaat op meerdere plaatsen met watercrassula besmette grond gestockeerd. Het is van belang deze locaties goed te situeren zodat grond die mogelijk kiemkrachtige zaden van watercrassula bevat niet opnieuw wordt vergraven. Twee opslagplaatsen zijn gekend (tabel 2). In beide gevallen gaat het om materiaal dat ondergronds werd gestockeerd en werd afgedekt met een laag schone grond. De ligging van beide locaties is gekend bij de lokale beheerploeg maar is momenteel niet gemarkeerd in het veld (bijvoorbeeld met merkpaaftjes).

Tabel 2: Stockageplaatsen van met watercrassula verontreinigde grond in het natuurreervaat De Zegge.

Locatie	Coördinaten	Type	Beveiliging/afbakening in het veld
opslagplaats 1	51°11'41.2"N 4°56'41.0"E	Ondergrondse stockage	-
opslagplaats 2	51°11'41.7"N 4°56'07.2"E	Ondergrondse stockage	-

2.3 Aanwezigheid van watercrassula buiten het reservaat

Binnen een perimeter van 2 km rond het natuurreservaat De Zegge zijn er geen andere groeiplaatsen van watercrassula gekend. De dichtstbijzijnde locatie betreft een groeiplaats in De Hoge Rielen (Kasterlee, 2018), circa 4 km ten noorden van De Zegge.

3. Kolonisatiekans

Een ruwe inschatting van de kolonisatiekans geeft de aanbevolen frequentie van preventieve controle en van nazorg volgend op uitgevoerde bestrijdingsmaatregelen (figuur 6). De inschatting is toepasbaar op individuele, besmette en niet besmette, watervlakken, evenals op nog aan te leggen waterpartijen. Ook is het mogelijk om de hiermee de kans op kolonisatie van watercrassula na te gaan op gebiedsniveau. Voor besmette locaties kan de berekening van de kolonisatiekans een idee geven van de kans op herkolonisatie na verwijdering en de daarmee gepaard gaande frequentie van het uitvoeren van een preventieve controle.

Criterium		Nee	Ja
1	Is er watercrassula aanwezig in een straal van 2 km?	0	4
2	Is er open minerale bodem aanwezig, of zal dit binnenkort zo zijn?	0	3
3	Zijn er regelmatig ganzen aanwezig?	0	2
4	Ligt de locatie langs een publiek toegankelijk pad of weg?	0	2
5	Is er recurrente monitoring op of vlak naast de groeiplaats?	0	1
Kolonisatiekans (som van bekomen scores)		= .. /12	
		↓ ↓ ↓ ↓	
0 = kolonisatiekans laag	1-3 = kolonisatiekans beperkt	4-6 = kolonisatiekans verhoogd	7-12 = kolonisatiekans hoog
Preventieve controle: Bij voorkeur jaarlijks.	Preventieve controle: Bij voorkeur jaarlijks, extra aandacht na werkzaamheden.	Preventieve controle: 2x per jaar, extra aandacht na werkzaamheden.	Preventieve controle: 2x per jaar, extra aandacht na werkzaamheden.
Na verwijdering van watercrassula: Zowel direct na als een maand na uitvoering van werkzaamheden en minimaal 2x het volgende jaar.	Na verwijdering van watercrassula: Zowel direct na als een maand na uitvoering van werkzaamheden en minimaal 2x het volgende jaar.	Na verwijdering van watercrassula: Zowel direct na als een maand na uitvoering van werkzaamheden en minimaal 2x het volgende jaar.	Na verwijdering van watercrassula: Zowel direct na als een maand na uitvoering van werkzaamheden en minimaal 2x het volgende jaar.

Figuur 6: Procedure voor het bepalen van de kolonisatiekans (Scheers et al., 2020).

3.1 Kans op herkolonisatie van de besmette locaties

De kans op nieuwe kolonisatie bepaalt mee de slaagkans van de bestrijding op langere termijn en daarmee ook de keuze van maatregelen. In tabel 3 wordt de kolonisatiekans voor de acht verschillende watervlakken ingeschat volgens twee scenario's: 1) indien enkel de desbetreffende locatie wordt bestreden en er dus herkolonisatie vanuit andere groeiplaatsen in het reservaat mogelijk blijft en 2) indien alle groeiplaatsen in De Zegge ± gelijktijdig worden aangepakt.

Tabel 3: Herkoloniseringskans besmette locaties volgens de twee scenario's. De criteria zijn terug te vinden in figuur 6. Bij criterium 1 zijn de scores voor en na de '/' respectievelijk deze volgens scenario 1 en 2.

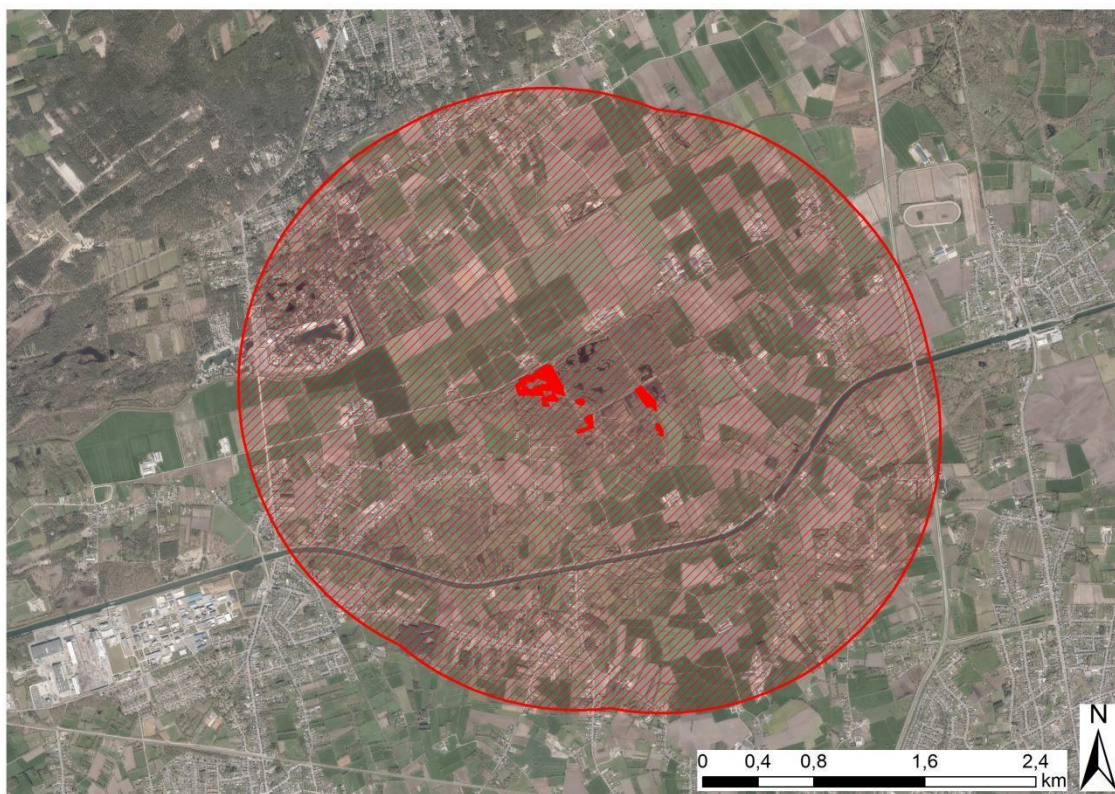
Locatie	Criterium 1	Criterium 2	Criterium 3	Criterium 4	Criterium 5	Scenario 1	Scenario 2
ANTGEE0119 (locatie 1)	4/0	0	0	0	1	5	1
ANTGEE0879 (locatie 2)	4/0	0	0	0	1	5	1
ANTGEE0880 (locatie 3)	4/0	0	0	0	1	5	1
Drijftil (locatie 4)	4/0	0	0	0	1	5	1
ANTGEE0873 (locatie 5)	4/0	0	0	0	1	5	1
ANTGEE0107 (loc. 6 & 7)	4/0	0	2	0	1	7	3
ANTGEE0876 (locatie 8)	4/0	0	0	0	1	5	1
ANTGEE0182 (partim oost) (locatie 9)	4/0	0	2	0	1	7	3

In het eerste scenario is er steeds een verhoogd tot hoog risico op herkolonisatie. Dit komt hoofdzakelijk door de nabijheid van andere groeiplaatsen in het gebied (binnen een straal van 2 km) van waaruit watercrassula de bestreden locaties opnieuw kan koloniseren. In het tweede scenario blijkt de kans op (her)kolonisatie laag tot beperkt, mede doordat het gebied niet is opengesteld voor het publiek. Als de bestrijding resulteert in naakte bodem, zal de score tijdelijk met 3 punten stijgen (criterium 2). Dit vertaalt zich in een hogere frequentie van preventieve controle (Scheers *et al.*, 2020; zie ook figuur 6).

3.2 Bedreiging voor andere wateren en natuurgebieden in de omgeving

Alle overige wateren in het reservaat zijn minder dan 2 kilometer verwijderd van met watercrassula besmette plassen (figuur 7). In theorie geldt bijgevolg overal een verhoogd risico op het verschijnen van door deze soort. Per watervlak of perceel is de koloniseringskans te berekenen met de criteria weergegeven in figuur 6. Momenteel verkrijgen alle watervlakken en percelen, enkel vanwege criterium 1 reeds een score van 4 of hoger (verhoogde tot hoge koloniseringskans). Daarbij komt dan eventueel de score voor criterium 2 en/of 3. Criterium 4 is binnen De Zegge niet van toepassing doordat het gebied geheel is afgesloten voor het publiek. Ook buiten het reservaat liggen enkele waterrijke natuurgebieden en plassen binnen deze perimeter van 2 kilometer (figuur 7). Het betreft de natuurreservaten Mosselgoren (ANB) en Neerhelst - De Botten (Natuurpunt), die beide geheel binnen de perimeter vallen. Enkele

andere natuurreservaten, zoals de Heiberg – Snekensvijver en het Olens broek, bevinden zich net buiten deze perimeter (en zijn tevens verder verwijderd van andere groeiplaatsen).



Figuur 7: Perimeter van 2 kilometer (rood gearceerd) rond de met watercrassula besmette watervlakken (rood ingekleurd) in het reservaat De Zegge en directe omgeving.

Tabel 4: Geschatte kolonisatiekansen (zie figuur 6) van watercrassula in nabijgelegen natuurreservaten (binnen perimeter van 2 km van de groeiplaatsen in De Zegge). Bij criterium 1 zijn de cijfers voor en na de '/' respectievelijk deze volgens de huidige situatie en scenario 1 en scenario 2 (zie 3.1).

Locatie	Criterium 1	Criterium 2	Criterium 3	Criterium 4	Criterium 5	Huidige situatie & scenario 1	Scenario 2
Mosselgoren	4/0	0	0	2	1	7	3
Neerhelst - De Botten	4/0	0	0	2	1	7	3

Momenteel verkrijgen de Mosselgoren (ANB) en Neerhelst – De Botten (Natuurpunt) een hoge risicoscore. De enige groeiplaatsen van watercrassula binnen een straal van 2 km van beide natuurgebieden zijn die in De Zegge. Indien de bestrijding in De Zegge tot gehele eliminatie zou leiden (scenario 2), zou het kolonisatierisico eerder beperkt zijn, zo niet dan blijft het risico hoog (tabel 4). Dit duidt op het belang van bestrijding en/of indamming in De Zegge om verdere verspreiding te minimaliseren.

4. Maatregelen

4.1 Algemene regels

Elke groeiplaats is een risicozone. Betreed dergelijke locaties met voorzichtigheid en neem **voorzorgsmaatregelen** in acht in verband met **bioveiligheid** (Scheers *et al.*, 2021; bijlage 1). Na een prospectiebezoek dient schoeisel volledig gereinigd te worden vooraleer er andere natte depressies of watervlakken worden bezocht. Bekijk dan ook bij het verlaten van een besmette site welke route je best neemt om geen andere locaties te besmetten. Beter is het om bij het betreden van gekende locaties, specifiek ander schoeisel aan te trekken die enkel worden gebruikt bij het betreden van sites met watercrassula ('*Crassula*-laarzen'; van der Loop *et al.*, in druk). Indien meerdere natte locaties worden bezocht, zet de site met watercrassula als laatste op het programma.

Isoleer de besmette watervlakken door deze af te sluiten voor publiek en hun huisdieren. Indien besmette watervlakken worden begraaasd door grote grazers dienen de poelen uitgerasterd te worden. In dit geval dient de watervoorziening voor de dieren op een andere manier te gebeuren (bv. met een extern waterreservoir). Het maaien van besmette watervlakken en hun oevers moet vermeden worden; maaien werkt proliferatie en verspreiding van watercrassula in de hand. Indien maaien een essentiële beheersvorm is, dienen alle bioveiligheidsmaatregelen genomen te worden voor personen, het gebruikte materiaal en het afvoeren van maaisel. Veranderingen in het beheer of doelstellingen vergen vaak een bijsturing van het beheerplan.

Reinig na werkzaamheden op of na betreding van locaties met watercrassula schoeisel en alle gebruikte materiaal zeer grondig. Watercrassula kan zich door middel van zeer kleine plantfragmenten (1 mm) en tevens uit de zeer kleine zaden (minder dan 0,5 mm) makkelijk verder verspreiden. Het is belangrijk om hier steeds van bewust te zijn.

Het verwijderen van watercrassula berust op het manueel of machinaal plaggen van de groeiplaatsen aan de hand van een rigoureuze bioveiligheidsprotocol. Optioneel kan gekozen worden om de groeiplaats te dempen en nieuwe gelijkaardige condities te realiseren in de nabijheid. Verder kunnen systeemgerichte maatregelen worden genomen (van Kleef *et al.*, 2017): het voorkomen van vermessing (bv. door watervogels, infiltratie,...), het inbrengen van doelsoorten die op minerale bodem de vegetatiemat snel kunnen sluiten en de concurrentie kunnen aangaan met watercrassula. De keuze in maatregelen hangt sterk af van de besmette oppervlaktes en de omstandigheden. Zo is het instellen van een hoog en stabiel waterpeil met bicarbonaatrijk water (pH >8; van Kleef *et al.*, 2017) in De Zegge niet mogelijk of wenselijk (cf. eigen metingen). Bovendien hebben de aanwezige habitatwaardige vegetaties en doelen die in het gebied worden vooropgesteld een natuurlijk pH-bereik van < 7,5.

4.2 Knelpunten

4.2.1 Fauna en flora

In De Zegge komen relatief veel zeldzame dier- en plantensoorten voor. Het is bij bestrijdingsmaatregelen mogelijk om zeer zeldzame planten of dieren weg te halen en (tijdelijk) elders onder te brengen. Het wettelijk kader en een leidraad voor translocatie in Vlaanderen wordt gegeven door Mergeay & Verbist (2021). Voor zover gekend zijn er geen plantensoorten aanwezig op de met watercrassula besmette locaties die niet ook op veel andere locaties in het gebied voorkomen. Het is dus niet zinvol om planten te transloceren naar andere plaatsen in de Zegge. Translocatie van planten vanuit een met watercrassula besmette locatie is ook sterk af te raden omdat hiermee zaden of vegetatieve fragmenten van watercrassula getransporteerd kunnen worden en het risico op een nieuwe besmetting dus niet onbestaande is. Wat diersoorten betreft ontbreekt ons de nodige informatie om momenteel suggesties omtrent translocatie te doen. Indien bepaalde zeldzame of beschermde vissen, amfibieën of ongewervelden getransloceerd moeten worden is het noodzakelijk deze eerst vijf dagen in quarantaine te houden met regelmatige waterverversing om zo mogelijke contaminatie met watercrassula te minimaliseren (zie ook van de Loo *et al.*, 2020).

In de maatregelen wordt het transloceren van gebiedseigen vegetaties aanbevolen op de kale bodems die bij verwijdering van watercrassula ontstaan. Dit houdt in dat er binnen het gebied voldoende te transloceren vegetaties aanwezig zijn. Om hieraan te kunnen voldoen is het noodzakelijk om locaties met doelvegetaties te voorzien en in die zin te beheren. Deze locaties kunnen bij toekomstige bestrijdingswerken of andere beheeringrepen waarbij ideale omstandigheden voor watercrassula worden gecreëerd, gebruikt worden als bron. In het gebied worden vooral waterlepeltje en moerashertshooi voorgesteld om de successie sneller te laten verlopen. Ze komen in het gebied veelvuldig voor en zijn in staat vrij snel de kale bodem te koloniseren.

4.2.2 Status erfgoedlandschap

De Zegge is aangeduid als beschermd cultuurhistorisch landschap. Het is niet toegestaan beschermd erfgoed te ontsieren, beschadigen, vernielen of op een andere manier de erfgoedwaarden aan te tasten. Een erfgoedlandschap beoogt niet de bescherming van individuele erfgoedelementen, maar vormt een groter ruimtelijk geheel. Bij het opstellen van het beheerplan van De Zegge (Vervecken, 2020) werd door de Dienst Onroerend Erfgoed specifiek vermeld dat geen open water in het gebied zou mogen verdwijnen. Voor bepaalde maatregelen, zoals het dempen van een poel, is het dan ook belangrijk om vooraf te overleggen met de Dienst Onroerend Erfgoed om de mogelijkheden te bekijken. Mits goede argumentatie en milderende maatregelen is het dempen van een poel in het kader van exotenbestrijding niet uitgesloten.

4.3 Verwijderen van kleine populaties ($\leq 1 \text{ m}^2$)

Bij net gekoloniseerde watervlakken kunnen planten verspreid voorkomen of clusters vormen die niet groter zijn dan ca. 1 m^2 . Dit is het geval bij locatie 2 (ANTGEE0879), locatie 7 (ANTGEE0107), locatie 8 (ANTGEE0876) en locatie 9 (ANTGEE0182 (partim)). Ook locatie 6 (ANTGEE0107) komt hier nog voor in aanmerking, ook al gaat het hier over een oppervlakte groter dan 1 m^2 (eventueel kan dit ook machinaal met een grote graafbak om de kans op fragmentatie te minimaliseren). Hier wordt best gekozen voor volledige verwijdering door de besmette zones (inclusief ruime buffer) manueel zorgvuldig af te plaggen. **Deze maatregel kan pas toegepast worden wanneer de besmette zones drooggevalen zijn.** Het kan in bepaalde situaties dus noodzakelijk zijn om de waterstand voorafgaand kunstmatig te verlagen (droogpompen of bemalen), zodat de besmette delen droog komen te liggen. In een natte situatie is het zeer moeilijk werken en is het onmogelijk om volledige verwijdering te bekomen.

Deze besmettingen kunnen manueel worden verwijderd volgens volgend stappenplan:

1. **Lokalisatie van planten/vegetaties van watercrassula.** Plaats (bamboe)stokken op elke plek waar watercrassula voorkomt. Ga zeer grondig te werk zodat geen planten gemist worden.
2. **Afbakenen van af te plaggen zones.** Zet rondom de stok op ca. 0,5 m afstand een bufferzone uit met andere stokken. Op die manier krijg je zicht op de af te plaggen zones.
3. Verken het terrein en **stel een plan van aanpak op.** Welk materiaal zal worden gebruikt om het plagsel af te voeren? Naar waar zal het plagsel worden afgevoerd en via welke route? Het plagsel kan het best worden begraven op een nabijgelegen droge plek. Volg steeds dezelfde aan- en afvoerroute en breng op deze route stevige plastic folie aan. Het plagsel wordt vervoerd in sterke puinzakken met bv. een kruiwagen/dumper. (Benodigdheden: plastic folie (op rol), puinzakken, kruiwagen/dumper, schop(pen), borstels en twee paar laarzen per persoon.)
4. De stockage-/dumpplaats is gelokaliseerd en dient eerst uitgegraven te worden. Vooraf dient het volume van het plagsel (totale oppervlakte te plaggen zone $\times \geq 0,2$ meter) ingeschat te worden, rekening houdend met het feit dat het plagsel minstens 0,5 meter onder de grond moet begraven worden. Hou een even groot volume minerale bodem opzij om de geplagde zones opnieuw op te vullen.
5. Binnen de afgebakende zones wordt in eerste instantie oppervlakkig geplagd met een schop zodat eerst de vegetatie en oppervlakkige wortelzone wordt weggehaald. Plag in

kleine stukken zodat geen materiaal van de schop valt bij het overbrengen naar de puinzak. Na het verwijderen van de eerste laag kan zorgvuldiger worden gewerkt bij het afplaggen van de tweede laag tot op minstens 20 cm. De diepte hangt af van eventuele microdepressies binnen de af te plaggen zone (bv. bij pootafdrukken van grazers), omdat plantfragmenten en zaden dieper in het profiel ingewerkt kunnen zijn.

6. De afgeplagde zone wordt vervolgens terug opgevuld met minerale bodem die vrijkomt bij het uitgraven van de stockage-/dumpplaats of van een andere zone zonder watercrassula. Breng daarbovenop plaggen aan met waterlepeltje, moerashertshooi, etc. over de gehele afgeplagde zone (vlakdekkend, zodat er geen open bodem meer zichtbaar is). Deze nieuwe laag minerale grond en plaggen dekt dan eventueel gemorste fragmenten en zaden af zodat de kans op hergroei verkleint. Bij het terug opvullen met nieuwe grond is het sterk aanbevolen ander materiaal te gebruiken dat nog niet in contact is geweest met besmette grond. Het wordt aanbevolen om enkele markeringspaaltjes te laten staan zodat duidelijk blijft waar werd geplagd; het vergemakkelijkt de nazorg.
7. De route naar de stockage-/dumpplaats ligt vast en wordt aangehouden. Ze verloopt bij voorkeur op folie. Het is de bedoeling dat tijdens het transport geen materiaal uit de puinzakken of van de kruitwagen/dumper valt. Indien dit toch zou gebeuren maakt de folie het mogelijk om het gemorste materiaal op te ruimen.
8. Vooraleer de stockage-/dumpplaats wordt afgewerkt dient de folie onderzocht te worden op eventuele gemorst plagmateriaal. Borstel en schep eventueel gemorst materiaal op de folie op. Indien dit geval is dient dit mee in de put te worden verwerkt. Werk de stockage-/dumpplaats af en begraaft het plagsel met minstens een 0,5 meter bodem. Behoud bij het afwerken zoveel mogelijk de oorspronkelijke profielopbouw. Documenteer en merk de exacte locatie van de stockage-/dumpplaats zodat later bij eventuele werken kan rekening worden gehouden met die zone (zie 4.7).
9. De gebruikte materialen moeten weggehaald worden van de plagplekken naar de stockage-/dumpplaats toe en gereinigd. Kruitwagen/dumper, schoppen, spades, laarzen en ander materiaal dienen grondig afgeborsteld te worden en indien mogelijk gespoeld op een droge plek. De folie dient opgerold te worden (zonder besmette grond te morsen) en afgevoerd naar het containerpark voor recyclage.
10. De frequentie van de nazorg wordt bepaald door de kolonisatiekans (zie figuur 6, tabel 3).
11. Reguleer de mogelijkheid tot betreding. Het wordt aanbevolen om gedurende de jaren waarin manuele verwijdering wordt toegepast de poel en zijn oevers zo min mogelijk te betreden buiten de nazorg om.

4.4 Verwijderen van grotere besmettingen door vlakdekkend afgraven

Bij deze maatregel wordt de gehele oppervlakte van de poel of plas afgegraven met een graafmachine, waarbij minstens de bovenste 20 cm (of meer) van de bodem wordt verwijderd om geen vegetatieve fragmenten en zaden achter te laten. De diepte is groter dan bij manueel afgraven omdat er door het zwaardere materieel en de meer intensieve werkzaamheden ook meer risico is op menging van de bodem. Verder is het mogelijk dat zaden bij een reeds langer aanwezige populatie wellicht tot op grotere diepte aanwezig kunnen zijn. Bij het afgraven van een dichte vegetatiemat op een weke bodem zullen stengels door de beweging van de graafbak in de bodem worden gedrukt, waardoor gemakkelijk fragmenten kunnen achterblijven. Het achtereenvolgens verwijderen van planten en oppervlakkige bodem en vervolgens pas de diepere bodemlaag is de beste methode. Bij weke onderwaterbodems kan het nodig zijn om meer dan 20 cm te verwijderen. Het is noodzakelijk om de locatie eerst droog te leggen, dit omdat losse fragmenten en zaden die in het water achterblijven een effectieve verwijdering van watercrassula bemoeilijken. Bij het leegpompen of draineren dient er rekening te worden gehouden met zeer kleine fragmenten en zaden in het afgevoerde water. Het water wordt best naar een plaats afgevoerd waar de soort zich niet kan vestigen (goed gedraineerde terrestrische locatie) en vanaf waar verdere verspreiding niet mogelijk is. Na het afgraven wordt nieuwe minerale bodem aangebracht om het oorspronkelijke profiel terug te herstellen. Deze nieuwe laag minerale bodem bedekt zo eventueel achtergebleven fragmenten of zaden van watercrassula en het herstellen van het profiel is ook nodig om de waterhuishouding te herstellen. Vervolgens worden over de gehele oppervlakte vlakdekkend plaggen aangebracht

met autochtone vegetatie. Deze laag plaggen dient meerdere doelen: dit 1) versnelt de successie en zorgt voor concurrentie door inheemse soorten; 2) bedekt de minerale bodem waar watercrassula zijn ideale groeiplaats vindt en 3) vormt een extra buffer tegen eventueel achtergebleven vegetatieve fragmenten en zaden van watercrassula.

Deze maatregel wordt voorgesteld op locaties 3 (ANTGEE0880) en 5 (ANTGEE0873), waar als alternatief ook dempen (zie 4.5) een goede maatregel zou kunnen zijn. Het gebruik van een 'long reach kraan' is sterk aangeraden omdat dit de rijbewegingen op beide locaties dusdanig beperkt dat slechts langs één zijde, en buiten de besmette zone, gereden moet worden. Bij locatie 3 is dit in het grasland langs de zuidzijde van de poel en bij locatie 5 is dit vanaf de dijk een de oostzijde van de poel (zo wordt ook het perceel zelf, met kwetsbare vegetatie en venige bodem, niet betreden en is er ook geen risico op bodemverdichting).

Deze besmettingen kunnen best machinaal worden verwijderd volgens volgend stappenplan:

1. **Lokalisatie van de buitenste planten/vlekken van watercrassula.** Gebruik hiervoor (bamboe)stokken en plaats op elke buitenste plek waar watercrassula voorkomt een stok. Ga zeer nauwkeurig te werk zodat geen planten gemist worden.
2. **Afbakenen van af te plaggen zones.** Zet rondom de stok op een 2 m afstand een bufferzone uit met andere stokken. Op die manier krijg je zicht op de af te plaggen zone (doorgaans is dit de gehele depressie tot op de grens van de hoogste waterstand inclusief een buffer van 2 m).
3. Verken het terrein en **stel een plan van aanpak op.** Welk materiaal zal worden gebruikt om het plagsel af te voeren? Naar waar zal het plagsel worden afgevoerd, en volgens welke route? Het plagsel kan het best worden begraven op een nabijgelegen droge plek. Volg steeds dezelfde aan- en afvoerroute en breng op deze route rijplaten aan. Indien de kraan op voldoende afstand van de watercrassula populaties kan opereren, kunnen rijplaten achterwege blijven. Er kan best worden gewerkt met een long reach kraan (kraan met lange arm en grotere reikwijdte) om rijbewegingen te beperken. Het is zeer aanbevolen om bij de uitvoering van de werken een persoon op het veld te hebben die alle bioveiligheidsmaatregelen opvolgt en zorgt voor de toepassing ervan door aannemers en bezoekers.
4. De stockage-/dumpplaats is vastgelegd en dient vooraf uitgegraven te worden. De aanwezige vegetatiezone wordt eerst verwijderd en apart gelegd. Deze kan nadien opnieuw aangebracht worden op de stockage-/dumpplaats als afwerking. Vooraf dient het volume ingeschat te worden van het plagsel (totale oppervlakte te plaggen zone x $\pm 0,4$ meter), rekening houdend met feit dat het plagsel minstens een 0,5 meter onder de grond moet begraven worden. Hou een even groot volume minerale bodem opzij om plagzones opnieuw op te vullen. Bij de start van het plaggen van de watercrassulazone mag de kraanarm niet over deze depot heen draaien.
5. Binnen de afgebakende zones wordt in eerste instantie oppervlakkig geplagd met de graafbak zodat eerst de vegetatie en oppervlakkige wortelzone wordt weggehaald. Plag in kleine stukken zodat geen materiaal van de graafbak valt bij het overbrengen in de dumper. Na het verwijderen van de eerste laag kan zorgvuldiger worden gewerkt bij het afplaggen van de tweede laag tot op minstens 40 cm. De diepte hangt af van eventuele depressies binnen de af te plaggen zone (bv. bij pootafdrukken van grazers). Tijdens het graven mag geen materiaal uit de graafbak vallen. Vul de graafbak telkens niet veel meer dan halfvol, gemorste grond kan alle werkzaamheden tenietdoen.
6. De afgeplagde zone wordt vervolgens terug opgevuld met minerale bodem die vrijkomt bij het uitgraven van de stockage-/dumpplaats of van een andere zone zonder watercrassula en breng daarbovenop vlakdekkend plaggen met waterlepeltje, moerashertshooi, etc. aan over de gehele afgeplagde zone. Deze nieuwe laag minerale grond en plaggen dekt dan eventueel gemorste fragmenten en zaden af zodat de kans op hergroei verkleint. Bij het terug opvullen met nieuwe grond is het sterk aanbevolen ander materiaal te gebruiken dat nog niet in contact is geweest met besmette grond. Het dient aan te bevelen om enkele stokken te laten staan zodat duidelijk blijft waar werd geplagd; het vergemakkelijkt de nazorg.

7. Indien geen geschikte locatie kan gevonden worden binnen de draaicirkel van de kraan dan moet de route naar de stockage-/dumpplaats vastliggen. De route verloopt op rijplaten. Tijdens het transport mag geen materiaal uit de dumpbak vallen. Laad dumpbakken dus niet overvol.
8. Vooraleer de dumpplaats wordt afgewerkt dienen de rijplaten onderzocht te worden op eventueel gemorst plagmateriaal. Borstel en schep eventueel gemorst materiaal op de rijplaten op. Indien dit geval is, dient dit mee in de dumpput te worden verwerkt. Werk de stockage-/dumpplaats af en begraaft het plagsel onder minstens 0,5 meter bodem. Documenteer en merk de stockage-/dumpplaats zodat later bij eventuele werken rekening kan worden gehouden met die zone (zie 4.7).
9. Het gebruikte materialen moet weggehaald worden vanaf de plagplekken naar de stockage-/dumpplaats toe en gereinigd worden. Kraan, dumper, schoppen, laarzen dienen afgeborsteld te worden en indien mogelijk gespoeld op een droge verder afgelegen plek.
10. De frequentie van de nazorg wordt bepaald door het **berekenen van de kolonisatiekansen** (zie figuur 6 en tabel 3).

4.5 Verwijderen van grotere besmettingen door dempen

Deze maatregel is de enige maatregel waarbij volledige eliminatie van watercrassula vrijwel zeker is. Enkel in moerassige situaties bestaat de kans dat watercrassula aanwezig blijft. Deze kans kan beperkt worden door het correct opvolgen van de werkwijze, nazorg en bioveiligheidsmaatregelen. De maatregel is te overwegen voor locaties 3 (ANTGEE0880) en 5 (ANTGEE0873), als alternatief voor machinale bestrijding (zoals beschreven onder 4.4). Bij deze maatregel wordt de gehele depressie opgevuld. De gangbare methode is om de depressie te vullen met grond. Het dempen gebeurt met een graafmachine. Bij voorkeur heeft die een arm die tot in het midden van het perceel kan reiken, zodat andere besmette zones niet worden bereid en rijbewegingen beperkt blijven. Op deze manier blijft ook de machine, met uitzondering van de graafbak, vrij van watercrassula en is het gemakkelijker om aan alle bioveiligheidsmaatregelen te voldoen. Bij grotere wateren is dit uiteraard niet altijd mogelijk en dienen machines achteraf grondig te worden gereinigd. Het gebruik van rijplaten is ook een mogelijkheid om het contact tussen de machine en watercrassula te vermijden. Achteraf dienen deze rijplaten dan wel grondig te worden gereinigd. Gezien deze maatregel zeer destructief is voor zowel de habitat als voor de aanwezige fauna en flora, dient de impact hierop nagegaan te worden. Er kan een plan van aanpak worden voorzien om eventuele kwetsbare fauna of flora te verwijderen en elders onder te brengen (zie 4.2.1). Indien mogelijk kan ter compensatie vlakbij een nieuw waterlichaam worden gegraven. De vrijgekomen grond kan eventueel gebruikt worden om de besmette site te dempen. Het dempen met organisch materiaal in de vorm van maaisel uit het gebied is een andere mogelijkheid waarbij geen gebiedsvreemd materiaal nodig is en waarbij de natuurlijke verlanding en de vorming van veen enkele jaren wordt versneld. Hierbij worden best eerst de oever en ondiepe delen met maaisel gedempt en vervolgens pas het centrale deel, zo is er minder kans op aanspoelen van vegetatieve fragmenten en zaden. De kans is groot dat hier in de eerste jaren een storingsvegetatie ontstaat (afhankelijk van type maaisel en beheer). Deze laatste maatregel kan als minder ingrijpend worden beschouwd en ligt meer in lijn met de context van het gebied. Beide poelen zijn van recente origine (gegraven na 2000) en hebben geen historische waarde.

Het dempen van een locatie met watercrassula kan volgens volgend stappenplan:

1. Grondige prospectie waarbij de uiterste locatie(s) van watercrassula in kaart wordt gebracht en afgebakend. Het afbakenen gebeurt het best met opvallende markeringen zoals gekleurde stokken of stokken voorzien van linten. Het afbakenen gebeurt minimaal 1 meter rond de besmetting.
2. Het inschatten van de impact op de aanwezige fauna en flora. Indien nodig het bedenken en voorzien van een plan van aanpak (bv wegvangen van amfibieën, zie ook 4.2.1).
3. Inschatten van de beste methode van uitvoering (inclusief aanvoerroutes) waarbij verdere besmetting dient uitgesloten te worden (bioveiligheidsmaatregelen). In het geval van drooglegging, dient de methode en de afvoerlocatie opgenomen te worden in het plan van aanpak (inclusief filtersysteem of filterzak).

4. De waterstand kan best worden verlaagd, en indien mogelijk wordt de locatie zelfs geheel droog gelegd. Dempen bij hoge waterstand wordt sterk afgeraden. Indien het water wordt afgepompt dienen filters of filterzakken gebruikt te worden.
5. Het is aan te raden om eerst de besmette zones op de oever af te graven en dit materiaal in het diepere deel te dumpen, zo wordt de aanwezigheid van met watercrassula besmette grond aan de oppervlakte vermeden.
6. Het volume dempen met geschikte grond of maaisel.
7. Grondige visuele controle om eventueel gemorste grond of achtergebleven vegetatieve fragmenten op te sporen.
8. Grondige reiniging van machines en ander materiaal.

4.6 Isolatie en stimuleren van successie

Op locatie 1 (ANTGEE0119) is bestrijding met het oog op eliminatie niet vanzelfsprekend. Door de oppervlakte en de aanwezigheid van rietzones en bomen op de westelijke oever is de slaagkans hier relatief laag. De meest effectieve en kostenefficiënte maatregel is hier de groeiplaats te isoleren om verdere verspreiding vanaf deze locatie te minimaliseren. Dit kan door de plas geheel uit te rasteren om betreding door mens en dier te bemoeilijken. Verder zou de lokale dominantie van watercrassula hier doorbroken moeten worden om de hoeveelheid watercrassula te verlagen, en daarmee de kans op verdere verspreiding te verkleinen. Dit kan best door het toelaten van verbossing op de oever, en idealiter ook door het stimuleren van deze successie door het planten van grauwe wilg en/of elzen. Struiken en bomen op de oever zullen resulteren in een slechter lichtklimaat voor watercrassula.

Dit zou echter wel betekenen dat watercrassula op gebiedsniveau dus niet geheel geëlimineerd wordt en verspreiding vanuit deze locatie niet volledig kan worden uitgesloten. Een goede piste zou kunnen zijn om watercrassula eerst op de andere locaties te bestrijden volgens voorgestelde maatregelen, en indien succesvol, ook over te gaan op machinale bestrijding op locatie 1. Zo worden grotere moeite en kosten voor de bestrijding van watercrassula op locatie 1 bespaard als de bestrijding op de andere locaties niet tot volledige eliminatie zou leiden.

4.7 Opslagplaatsen in het veld zichtbaar maken

Indien er bij de uitvoering van maatregelen met watercrassula besmette grond in het gebied ondergronds wordt gestockeerd is het van groot belang om de locatie hiervan nauwkeurig te documenteren. Indien dit niet wordt gedaan bestaat het risico dat deze zone vroeg of laat opnieuw wordt vergraven. Er zijn momenteel twee van deze stockageplaatsen aanwezig in het studiegebied (tabel 2) maar deze zijn niet in het veld gemerkt. Deze twee stockage-/dumpplaatsen, alsook eventueel nieuwe opslagplaatsen, dienen in het veld zichtbaar gemaakt te worden. Dit kan best door middel van het plaatsen van een merkpaal die makkelijk zichtbaar is en waarvan de betekenis duidelijk is.

4.8 Registreren en evaluatie van maatregelen

Bij het uitvoeren van beheermaatregelen is het belangrijk om de Ausgangssituatie, de uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten uitvoerig te documenteren en te registreren. De bestrijding van exoten is nog steeds een leerproces van 'trial and error'. Hierbij zijn niet geslaagde bestrijdingsacties even belangrijk om uit te leren en uiteindelijk tot een goed werkende beheerstrategie te komen.

Voor de algemene documentatie en uitwisseling van beheerervaringen met invasieve exoten is er een online tool beschikbaar via Ecopedia¹. Met deze tool kunnen uitgevoerde bestrijdingsacties worden gedocumenteerd en geraadpleegd. De tool bestrijkt ook niet-succesvolle bestrijdingsacties en draagt daardoor bij aan efficiëntieverbetering en toekomstige oplossingen. Het belang van deze centrale registratie kan niet genoeg worden benadrukt en dit zou door alle terreinbeherende instanties moeten gebeuren. Op zijn minst dienen de Ausgangssituatie, de gebruikte methode, de kostprijs en inspanning en het eventuele resultaat gedocumenteerd te worden.

¹ <https://www.ecopedia.be/pagina/projecten>

4.9 Overzicht toe te passen maatregelen per locatie

Tabel 5 geeft een kort overzicht welke maatregelen er voor elke locatie worden geadviseerd. Ook de twee gekende locaties waar met watercrassula besmette grond ondergronds wordt gestockeerd zijn opgenomen in deze tabel.

Tabel 5: Overzicht toe te passen maatregelen per locatie en doelstelling.

Locatie	Watervlak	Maatregel	Doelstelling
Locatie 1	ANTGEE011 9	Isolatie en stimuleren van successie (zie 4.6) (of machinale bestrijding (zie 4.4))	beheersing
Locatie 2	ANTGEE087 9	Manuele verwijdering (zie 4.3 Verwijderen van kleine populaties ($\leq 1 \text{ m}^2$))	eliminatie
Locatie 3	ANTGEE088 0	Machinale verwijdering (zie 4.4) of dempen van de locatie (zie 4.5)	eliminatie
Locatie 4	-	Manuele verwijdering (zie 4.3 Verwijderen van kleine populaties ($\leq 1 \text{ m}^2$))	eliminatie
Locatie 5	ANTGEE087 3	Machinale verwijdering (zie 4.4) of dempen van de locatie (zie 4.5)	eliminatie
Locatie 6	ANTGEE010 7	Manuele verwijdering (zie 4.3 Verwijderen van kleine populaties ($\leq 1 \text{ m}^2$))	eliminatie
Locatie 7	ANTGEE010 7	Manuele verwijdering (zie 4.3 Verwijderen van kleine populaties ($\leq 1 \text{ m}^2$))	eliminatie
Locatie 8	ANTGEE087 6	Manuele verwijdering (zie 4.3 Verwijderen van kleine populaties ($\leq 1 \text{ m}^2$))	eliminatie
Locatie 9	ANTGEE018 2 (partim)	Manuele verwijdering (zie 4.3 Verwijderen van kleine populaties ($\leq 1 \text{ m}^2$))	eliminatie
Stockageplaats 1	-	Zichtbaar maken in het veld door het plaatsen van een merkpaal (zie 4.7).	bioveiligheid
Stockageplaats 2	-	Zichtbaar maken in het veld door het plaatsen van een merkpaal (zie 4.7).	bioveiligheid

Conclusies

Binnen het reservaat De Zegge werd watercrassula op negen locaties aangetroffen. Op twee locaties domineert watercrassula momenteel de vegetatie van de hele poel. Ondanks het zeer waterrijke karakter van het gebied is het aantal met watercrassula besmette locaties dus nog relatief beperkt, vermoedelijk omdat deze soort weinig succesvol is bij het koloniseren van reeds goed ontwikkelde vegetaties. Dit duidt op de weerstand van goed ontwikkelde natuurlijke vegetaties tegen invasieve soorten als watercrassula. Sinds watercrassula in 2000 De Zegge heeft gekoloniseerd, zijn vrijwel alle nieuwe besmettingen in het gebied te linken aan werkzaamheden die resulteerden in naakte bodem. Zo werd locatie 4 bijvoorbeeld besmet na het aanleggen van een petgat, locatie 5 vermoedelijk snel na het aanleggen van de nieuwe poel en locatie 6 na grote werkzaamheden aan de oever. Dit toont aan dat er zeer bedachtzaam moet worden omgesprongen met werkzaamheden waarbij gestoorde vegetaties of vegetatieloze zones ontstaan. Het toont de opportuniteiten voor een systemische aanpak waarbij snelle successie wordt gefaciliteerd door het inbrengen van concurrerende soorten (zie ook Van Kleef *et al.*, 2017). Verder speelt het strikt opvolgen van de bioveiligheidsmaatregelen (bijlage 1) tijdens en na werkzaamheden een zeer belangrijke rol om kolonisatie van watercrassula tegen te gaan.

Uit de analyse voor de kolonisatiekans blijkt dat **alle wateren binnen het reservaat De Zegge een verhoogd tot hoog risico** hebben om met watercrassula besmet te worden. **Ook de natuurgebieden Mosselgoren (ANB) en Neerhelst – De Botten (Natuurpunt)**, die binnen een perimeter van 2 km van de groeiplaatsen in De Zegge liggen, **hebben een hoog risico** op kolonisatie door watercrassula.

Met het oog op **preventie en bioveiligheid** in De Zegge is het belangrijk om hier steeds alle bioveiligheidsmaatregelen (bijlage 1) strikt toe te passen, dit zowel door de lokale beheerploeg als door bezoekers. Dat het gebied niet toegankelijk is voor het publiek is positief op het vlak van bioveiligheid en verlaagt het risico op verdere verspreiding in het gebied en op herkolonisatie na bestrijding. Bezoekers kunnen echter een risico zijn voor verdere verspreiding van watercrassula binnen en buiten De Zegge door het niet of incorrect reinigen van materiaal en schoeisel. Het is van belang dat bezoekers op de hoogte worden gebracht van de bioveiligheidsmaatregelen en de ligging van de besmette locaties. Bij beheer op of nabij zones met watercrassula dienen de relevante bioveiligheidsmaatregelen opgevolgd te worden.

Voor de bestrijding van watercrassula in De Zegge stellen we verschillende mogelijke maatregelen voor afhankelijk van de locatie (tabel 5). **Voor locaties 2, 4 en 6-9 bevelen we gerichte manuele bestrijding** aan volgens het stappenplan zoals gegeven onder 4.3. Hierbij worden zones met watercrassula, inclusief een buffer van 0,5 m, afgeplagd tot een diepte van ongeveer 20 cm. De geplagde zone wordt daarna terug aangevuld met propere minerale bodem en vlakdekkend afgedekt met plaggen met waterlepeltje en andere autochtone vegetatie uit het reservaat. Het afdekken met nieuwe grond en plaggen maakt dat eventueel achtergebleven vegetatieve fragmenten en/of zaden weinig tot geen kans krijgen tot kieming of hergroei. **Bij locatie 3 (ANTGEE0880) en 5 (ANTGEE0873) zijn twee maatregelen mogelijk: machinale bestrijding** (zie stappenplan onder 4.4) **of dempen** (zie 4.5). Welke van deze twee maatregelen wordt toegepast is afhankelijk van verschillende factoren waaronder de aanwezigheid van beschermde diersoorten, garantie op succesvolle eliminatie en het verkrijgen van toelating. Dempen kan zowel gebeuren met grond als met organisch materiaal. De gangbare methode is om de depressie te vullen met grond, maar deze methode is erg ingrijpend. Het dempen met organisch materiaal in de vorm van maaisel uit het gebied is een andere mogelijkheid waarbij geen gebiedsvreemd materiaal nodig is en waarbij uiteindelijk de natuurlijke successie naar verlandings- en de vorming van veen worden vooruitgeschoven. Deze laatste maatregel wordt dan ook als minder ingrijpend beschouwd en ligt meer in lijn met de context van het gebied. Bij demping kan eventueel gekozen worden voor milderende maatregelen, zoals het graven van nieuwe poelen in het gebied ter

compensatie. Deze nieuwe poelen vormen dan op hun beurt wel weer locaties met een verhoogd risico op kolonisatie door watercrassula (score 7 of hoger; zie hoofdstuk 3).

In vergelijking met al de andere locaties is bestrijding veel moeilijker op **locatie 1** (ANTGEE0119). Door de oppervlakte en de aanwezigheid van rietvegetaties en bomen op delen van de oever zijn de nodige maatregelen moeilijker toe te passen en is de slaagkans op gehele eliminatie beduidend lager dan op de andere locaties. We stellen voor **locatie 1** in eerste instantie dan ook voor om te kiezen voor **isolatie in combinatie met verlaging van biomassa van watercrassula door middel van het faciliteren van successie** om de kans op verspreiding vanuit deze locatie te minimaliseren. We bevelen aan om indien de bestrijding op de andere locaties succesvol blijkt, alsnog over te gaan op machinale bestrijding op locatie 1. Op deze manier worden grotere moeite en kosten voor de bestrijding van watercrassula op deze locatie bespaard als de bestrijding op de andere locaties niet tot volledige eliminatie zou leiden.

Als laatste adviseren we om de **opslagplaatsen van met watercrassula besmette grond goed te documenteren** (jaar, exacte locatie) **en in het veld zichtbaar te maken**, bijvoorbeeld door het plaatsen van een merkpaal.

Bij de uitvoering van de maatregelen is het steeds van belang alles gecontroleerd en correct uit te voeren. Wanneer overhaast wordt gewerkt en/of de regels losser worden toegepast is dit nefast voor de slaagkansen van de bestrijding. We bevelen ten sterkste aan om **een deskundige in te zetten bij de uitvoering** die de werken coördineert en er streng op toeziet dat de bioveiligheidsmaatregelen correct worden toegepast. Het inzetten van deze deskundige kan het verschil maken tussen een succesvolle en een falende bestrijding. In Nederland heeft deze aanpak zijn nut al bewezen (van der Loo *et al.*, 2020; van der Loop *et al.* in druk).

Het **aanbrengen van plaggen met inheemse soorten** op zones waar watercrassula wordt afgeplagd strookt met de systemische bestrijding zoals beschreven door Van Kleef *et al.* (2017) en is een extra maatregel bovenop de maatregelen zoals beschreven door Scheers *et al.*, (2020). Deze maatregel werd in De Zegge door de lokale beheerploeg al toegepast op locatie 2 (ANTGEE0879) en 9 (ANTGEE0182 (partim oost)) en vanwege zichtbaar succes verder geïmplementeerd in de hier voorgestelde maatregelen. We stellen echter voor om deze plaggen steeds vlakdekkend aan te brengen over de gehele afgeplagde zones om zo watercrassula geen ruimte te geven. Dit in tegenstelling tot het lokaal aanbrengen van plaggen, zoals eerder op locatie 9 werd gedaan en waar watercrassula lokaal nog steeds stand weet te houden. Voor de voorgestelde maatregelen is redelijk wat plagmateriaal of plantmateriaal van autochtone gebiedseigen soorten nodig, bij voorkeur met waterlepeltje en/of moerashertshooi. Het is dan ook de uitdaging om dergelijke hoeveelheden plagmateriaal beschikbaar te hebben. Voor toekomstige nazorg, waarbij nieuwe besmettingen steeds worden afgeplagd en opnieuw met nieuwe minerale grond en plaggen worden afgedekt, is het dus belangrijk om genoeg plaggen voorradig te hebben. Hiertoe zou eventueel een specifieke locatie kunnen worden aangeduid waar de groei van waterlepeltje wordt gestimuleerd om hier later plaggen of plantmateriaal te kunnen bekomen. Indien hiervoor wordt gekozen is het van zeer groot belang dat deze locatie wordt gevrijwaard van watercrassula en de bioveiligheidsmaatregelen hier extra strikt worden gevolgd.

Na de uitvoering van bestrijdingsmaatregelen zijn **frequente controle en nazorg** van groot belang. Controle en nazorg zijn in de meeste gevallen doorslaggevend voor een succesvolle bestrijding van watercrassula. Met een hoge controlefrequentie en grondige nazorg kan eventuele hergroei snel aangepakt worden en de bestrijding alsnog een succes zijn waar deze bij het uitblijven van nazorg zou mislukken. Registratie en documenteren van succesvolle en falende maatregelen is belangrijk om de algemene kennis rond bestrijding van watercrassula verder te aan te vullen.

Referenties

Adriaens T., Vandegehuchte M. & Casaer J. (2015). Basisdocument voor het opmaken van een code van goede praktijk (best practice) voor invasieve exoten. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek INBO.R.2015.7041776, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

De Bie E., Opdebeeck J., Jacobs I., De Becker P., Denys L., Packet J. & Lommaert L. (2018). PAS-gebiedsanalyse in het kader van herstelmaatregelen voor BE2100026 - Vallei van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2018(15). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.14193590

Leyssen A., Scheers K., Smeekens V., Wils C., Packet J., De Knijf G. & Denys L. (2020). Watervlakken versie 1.1: polygonenkaart van stilstaand water in Vlaanderen. Uitgave 2020. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (40). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.19088385

Mergeay J. & Verbist V. (2021). Leidraad Translocaties voor Biodiversiteit in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (13). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.34130911

Packet J., Scheers K., D'hondt B., Adriaens T. & L. Denys (2021). Advies over watercrassula in het Biscopveld: bestrijdings- en beheeropties. (Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; nr. INBO.A.4268). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Scheers K., Denys L., Packet J., De Knijf G., Smeekens V., Leyssen A. & Adriaens T. (2020). Leidraad voor het beheer van watercrassula – *Crassula helmsii* – in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (32). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.18650299

Scheers K., Denys L., Packet J., De Knijf G., & Adriaens T. (2021). Actie tegen Watercrassula: pleidooi voor een meer systematische aanpak. NatuurFocus 20: 109-116.

Scheers K., Smeekens V., Wils C., Packet J., Leyssen A., De Knijf G., Denys L. (2022). Watervlakken versie 1.2: polygonenkaart van stilstaand water in Vlaanderen. Uitgave 2022. (in voorbereiding)

Symoens J.J., Janssen S., Remels L. & Van De Gucht, D. (1981). Algae as indicators of water quality in a lowland fen nature reserve. Verh. Internat. Ver. Limnol. 21: 1472-1475.

van de Loo M., van der Loop J.M.M., Soontjens F. & de Vries W. (2020). Grootschalige eliminatie van watercrassula op Terschelling. De Levende Natuur 121: 32-34.

van der Loop J. & van Kleef H. (2020). Omgaan met watercrassula in natuurgebieden. Stichting Bargerveen, Nijmegen.

van der Loop J.M.M., van de Loo M., de Vries W., van Veenhuisen L.S., van Kleef H.H. & Leuven R.S.E.W. (in druk). Lessons learnt from large-scale eradication of Australian swamp stoneweed *Crassula helmsii* in a protected Natura 2000 site. Management of Biological Invasions.

Van Kleef H.H., Brouwer E., Van der Loop J.M.M., Buiks M. & Lucassen E.C.H.E.T. (2017). Systeemgerichte bestrijding van watercrassula. Stichting Bargerveen, Nijmegen.

Van Speybroeck D., Van De Gucht D., Smet S. & Symoens J.J. (1980). Fytosociologische schets van het natuurreservaat de Zegge (Geel, België). Bulletin de la Societe Royale de Botanique de Belgique 113: 203-217.

Vervecken P. (2020). Geïntegreerd beheerplan De Zegge - Geel. Beheerrapport. Mico-effect bv, Geel.

Bijlage 1: Bioveiligheid (Scheers *et al.*, 2021)

In de context van de bestrijding van invasieve uitheemse soorten omvat bioveiligheid alle activiteiten die gericht zijn op het voorkomen van hun verdere verspreiding en maakt integraal deel uit van de beheerproblematiek (Adriaens *et al.*, 2015). Hoewel er soortspecifieke maatregelen bestaan, zijn de meeste bioveiligheidsmaatregelen generiek van aard. Deze maatregelen minimaliseren bijgevolg de kans op vestiging en verspreiding van een breed scala aan invasieve soorten. Door deze maatregelen routinematig toe te passen, kunnen veel problemen vermeden worden. Dat moet wel consequent gebeuren, door iedereen die percelen of gebieden met invasieve soorten bezoekt, van wandelaars tot beheerders, aannemers en onderzoekers.

Ook voor watercrassula, dat zich zowel als zeer kleine plantfragmenten als zaad via materiaal en schoeisel kan verspreiden, is bioveiligheid erg belangrijk (Van der Loop & van Kleef, 2020). Vermijd betreding van groeiplaatsen (ook door honden of vee) zo veel mogelijk. Pas de volgorde van bezoeken aan als meerdere plaatsen achtereenvolgens worden bezocht. Na betreding van een perceel met watercrassula schoeisel, eventueel kleding en materiaal, grondig reinigen op een droge, al dan niet verharde, plaats, weg van (semi-)aquatische habitats. Gebruik water en een borstel om zaden, plantfragmenten en aarde te verwijderen en afzonderlijk bemonsteringsmateriaal (netten, fuiken, etc.) voor verschillende plaatsen als het niet mogelijk is dit eerst grondig te ontsmetten. Dat kan door het minstens één uur onder te dopelen in water van minstens 45°C en het daarna een dag of langer te laten drogen.

Ook bij beheerwerken moeten specifieke bioveiligheidsmaatregelen worden gevolgd:

- aangevoerd materieel en machines dienen vooraf gereinigd te zijn en vrij te zijn van grond en planten vooraleer ze in gebruik worden genomen;
- beheer van percelen met watercrassula scheiden van deze zonder; gebruik van machines op percelen met watercrassula zo mogelijk vermijden;
- (rij)bewegingen op besmette percelen dienen vermeden worden;
- na werkzaamheden op een perceel met watercrassula moet al het materiaal grondig worden gereinigd en geïnspecteerd op achterblijvende plantfragmenten of zaden;
- bij graafwerken (ook bij bestrijding) op percelen met watercrassula moet morsen van grond worden vermeden;
- afgevoerd bodemmateriaal met resten van watercrassula dient op een veilige en correcte manier verwerkt te worden (0,5 m diep begraven op een locatie, uit de buurt van oppervlaktewater);
- aangevoerde grond mag niet afkomstig zijn van een perceel met watercrassula.

Wanneer grondwerken worden uitgevoerd door een derde partij dienen deze bioveiligheidsmaatregelen te worden opgenomen in het bestek. Daarbij is het belangrijk om de derde partij op de hoogte te brengen van de juiste plaatsen waar watercrassula groeit en duidelijke afspraken te maken bij aanvang van de werken. Opvolging van de naleving hiervan dient nauwlettend opgevolgd te worden.